

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

テーマコード・(参考)

P 5 D 0 4 2
C 5 D 0 5 9
A

101L

審査請求 未請求 請求項の数43 OL (全 11 頁)

(22) 出願日 平成11年1月27日(1999.1.27)

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 八木 伊知郎
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

弁理士 三反崎 泰司 (外1名)

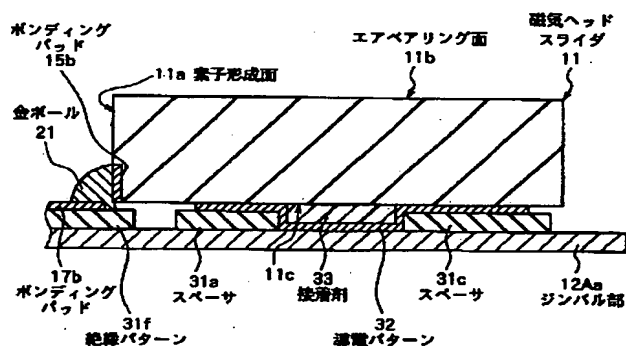
Fターム(参考) 5D042 NA02 PA01 PA05 PA09 TA01
TA04
5D059 AA01 BA01 CA01 CA04 CA26
DA04 DA26 DA33 DA36 EA03

(54) 【発明の名称】 ヘッドスライダ支持体およびヘッド装置、ならびにそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程の簡略化、作業性の改善および耐久性の向上を実現しつつ、磁気ディスク装置等におけるヘッド素子の静電破壊防止を可能とするヘッドスライダ支持体およびヘッド装置、ならびにこれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 磁気ヘッドスライダ１１を支持するジンバル部１２Ａａは、磁気ヘッド装置のサスペンション１２におけるフレクチャー１２Ａの一部をなす。このジンバル部１２Ａａの上に絶縁スペーサ３１ａ～３１ｅを形成し、さらに、絶縁スペーサ３１ａ～３１ｅの上面とジンバル部１２Ａａの表面とを繋ぐ導電パターン３２を形成する。磁気ヘッドスライダ１１は、接着剤３３によってジンバル部１２Ａａに接着、固定される。接着剤３３が導電性を有するものか否かにかかわらず、磁気ヘッドスライダ１１の背面１１ｃの接地用電極を、導電パターン３２およびフレクチャー１２Ａを介して、確実に接地接続できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッド素子を有するヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材と、少なくとも前記スライダ支持部材の上に延在するように形成され、前記ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンとを備えたことを特徴とするヘッドスライダ支持体。

【請求項2】 前記導電パターンは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項1記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項3】 前記導電パターンは、少なくとも一層の導電性薄膜を含むことを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項4】 前記導電性薄膜は、金属からなることを特徴とする請求項3記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項5】 前記金属は、銅または金の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項4記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項6】 さらに、前記スライダ支持部材の表面上に選択的に形成され、前記ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保する絶縁性のスペーサを備えたことを特徴とする請求項1記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項7】 前記スライダ支持部材は、少なくとも表面が接地電位に保たれていることを特徴とする請求項6記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項8】 前記導電パターンは、前記スペーサの上面から前記スライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように形成されていることを特徴とする請求項7記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項9】 前記導電パターンは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項6ないし8のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項10】 前記導電パターンは、少なくとも一層の導電性薄膜を含むことを特徴とする請求項6ないし9のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項11】 前記導電性薄膜は、金属からなることを特徴とする請求項10記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項12】 前記金属は、銅または金の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項11記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項13】 前記スペーサは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンを前記スライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項6ないし12のいずれか1に

記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項14】 前記スペーサは、複数の部分に分割されたパターンとして形成されたものであることを特徴とする請求項6ないし13のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項15】 前記スペーサは、絶縁性樹脂からなることを特徴とする請求項6ないし14のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項16】 前記絶縁性樹脂は、ポリイミドであることを特徴とする請求項15記載のヘッドスライダ支持体。

【請求項17】 ヘッド素子を有するヘッドスライダと、前記ヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材と、

少なくとも前記スライダ支持部材の上に延在するように形成されると共に、前記ヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンとを備えたことを特徴とするヘッド装置。

【請求項18】 前記導電パターンは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項17記載のヘッド装置。

【請求項19】 前記導電パターンは、少なくとも一層の導電性薄膜を含むことを特徴とする請求項17または18に記載のヘッド装置。

【請求項20】 前記導電性薄膜は、金属からなることを特徴とする請求項19記載のヘッド装置。

【請求項21】 前記金属は、銅または金の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項20記載のヘッド装置。

【請求項22】 さらに、前記スライダ支持部材の表面上に選択的に形成され、前記ヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保する絶縁性のスペーサを備えたことを特徴とする請求項17記載のヘッド装置。

【請求項23】 前記スライダ支持部材は、少なくとも表面が接地電位に保たれていることを特徴とする請求項22記載のヘッド装置。

【請求項24】 前記導電パターンは、前記スペーサの上面から前記スライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように形成されていることを特徴とする請求項23記載のヘッド装置。

【請求項25】 前記導電パターンは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項22ないし24のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項26】 前記導電パターンは、少なくとも一層の導電性薄膜を含むことを特徴とする請求項22ないし

25のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項27】 前記導電性薄膜は、金属からなることを特徴とする請求項26記載のヘッド装置。

【請求項28】 前記金属は、銅または金の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項27記載のヘッド装置。

【請求項29】 前記ヘッドスライダは、前記接着剤充填用の空間に充填された接着剤によって前記スライダ支持部材に固着されていることを特徴とする請求項22ないし28のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項30】 前記接着剤は、導電性を有するものであることを特徴とする請求項29記載のヘッド装置。

【請求項31】 前記接着剤は、少なくとも銀を含有する樹脂からなることを特徴とする請求項30記載のヘッド装置。

【請求項32】 前記スペーサは、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンを前記スライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程により形成されたものであることを特徴とする請求項22ないし31のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項33】 前記スペーサは、複数の部分に分割されたパターンとして形成されたものであることを特徴とする請求項22ないし請求項32のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項34】 前記スペーサは、絶縁性樹脂からなることを特徴とする請求項22ないし請求項33のいずれか1に記載のヘッド装置。

【請求項35】 前記絶縁性樹脂は、ポリイミドであることを特徴とする請求項34記載のヘッド装置。

【請求項36】 ヘッド素子を有するヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材を形成する工程と、
少なくとも前記スライダ支持部材の上に、前記ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンを形成する工程とを含むことを特徴とするヘッドスライダ支持体の製造方法。

【請求項37】 さらに、
前記スライダ支持部材の表面上に選択的に、前記ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保する絶縁性のスペーサを形成する工程を含むと共に、
前記スライダ支持部材を、少なくとも表面が接地電位に保たれるように形成し、
前記導電パターンを、前記スペーサの上面から前記スライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように形成することを特徴とする請求項36記載のヘッドスライダ支持体の製造方法。

【請求項38】 前記スペーサを、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンを前記ス

ライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程により形成するようにしたことを特徴とする請求項37記載のヘッドスライダ支持体の製造方法。

【請求項39】 前記導電パターンを、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成するようにしたことを特徴とする請求項36ないし38のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体の製造方法。

【請求項40】 ヘッド素子を有するヘッドスライダを製造する工程と、
前記ヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材を製造する工程と、
少なくとも前記スライダ支持部材の上に、前記ヘッドスライダを接地電位に保つための導電パターンを形成する工程とを含むことを特徴とするヘッド装置の製造方法。

【請求項41】 さらに、
前記スライダ支持部材の表面上に選択的に、前記ヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保するための絶縁性のスペーサを形成する工程と、
前記ヘッドスライダを、前記接着剤充填用の空間に充填された接着剤によって前記スライダ支持部材に固着する工程とを含むと共に、
前記スライダ支持部材を、少なくとも表面が接地電位に保たれるように形成し、
前記導電パターンを、前記スペーサの上面から前記スライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように形成することを特徴とする請求項40記載のヘッド装置の製造方法。

【請求項42】 前記スペーサを、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンを前記スライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程により形成するようにしたことを特徴とする請求項41記載のヘッド装置の製造方法。

【請求項43】 前記導電パターンを、前記ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成するようにしたことを特徴とする請求項40ないし42のいずれか1に記載のヘッド装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置等の情報記録再生装置において、磁気記録用ヘッド素子または磁気再生用ヘッド素子の少なくとも一方を有するヘッドスライダを搭載するために用いられるスライダ支持体、およびそのようなスライダ支持体にヘッドスライダを搭載してなるヘッド装置、ならびにそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ヘッド装置は、ヘッド素子が形成されたヘッドスライダをスライダ支持体（以下、サスペンションという）により支持する構成を有している。そして、このサスペンションによりヘッドスライダを磁気記録媒体の表面から一定の量だけ浮上させた状態で、磁気ディスク等の記録媒体からの情報の再生あるいは情報の記録を行うようになっている。

【0003】従来、このような浮上型のヘッド装置は、ヘッドスライダをサスペンション上に樹脂接着剤により接着すると共に、ヘッドスライダ側の信号接続部であるボンディングパッドとサスペンション側の信号接続部であるボンディングパッドとを金（Au）などを用いたボールボンディングにより接続させることにより組み立てられている。

【0004】ところで、この種のヘッド装置では、実際の使用時において、ヘッドスライダの浮上面とディスク表面との間の摺動や、高速回転するディスクの表面に対してヘッドスライダの浮上量が非常に小さいこと等に起因して静電気が発生することがある。ところが、ヘッド素子は、通常、薄膜技術により形成されているため、そのような使用時に発生する静電気によって破壊され易い。これを未然に防止するため、例えば特開昭63-113917号公報に記載されているように、ヘッドスライダとサスペンションとの間を、はんだ接点パッドを利用してボールボンディングにより電氣的に接続し、ヘッドスライダに生じた静電気をサスペンションを介して接地に逃がすようにする対策がなされていた。また、他の方法として、ヘッドスライダとサスペンションとを接着したのちに、外側からヘッドスライダの後端面部とサスペンションとの間に導電性樹脂を塗布して、ヘッドスライダとサスペンションとを電氣的に接続することも行われていた。

【0005】なお、本件発明に関連するものとして、例えば、特開昭63-226999号公報には、電極端子が形成された絶縁基板上に異方性導電シートを熱融着し、絶縁基板側の端子と電氣的に接続させた構成のフレキシブルシールドワイヤボードが開示されている。また、特開平9-115125号公報には、ヘッドとサスペンションとをフィルム状の異方性導電膜（シート）を用いて接着させる技術が開示されている。

【0006】また、本件発明に関連するものとして、本発明者らは、例えば特開平9-282824号公報において、ヘッドスライダとサスペンションとの接着に用いる複数種類の接着剤同士が互いに接触しないようにするための区分パターンが形成されたヘッドスライダ支持機構を提案している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上列举した技術のうち、はんだ接点パッドを利用してボールボンディングに

よりヘッドスライダとサスペンションとを接続する方法では、ボールボンディング工程においてパッドに規定以上の圧力が加わると、サスペンションが変形してしまう。この結果、ヘッドスライダの浮上特性に影響を及ぼし、歩留りが低下するという不都合が生ずる。また、導電性樹脂を塗布する方法では、ヘッドスライダとサスペンションとの接着工程のほかに、導電性樹脂の塗布工程が必要である。そのため、リードタイムが増大し、しかも、上述のように多くの工程を経て製造されることから、ハンドリング作業時において、ヘッド素子の静電気破壊が起こる可能性もある。

【0008】これに対して、例えば上記した特開昭63-226999号公報に開示されている異方性導電シートを、例えば特開平9-115125号公報に開示された方法に適用すれば、静電気対策としてのボールボンディング工程等が不要になると考えられる。しかし、ヘッドスライダは、例えば1.0mm×1.2mm程度の微小な大きさであるため、異方性導電シートを介してヘッドスライダをサスペンションに接続させることは現状では極めて困難である。また、このようなフィルム状の異方性導電膜を用いる方法では、異方性導電膜を貼り付けてヘッドとサスペンションとを接続させる際に、高精度の位置合わせ技術が必要である。また、この方法では、仮接着と本接着の2つの工程が必要であり、製造工程が多くなるため、製造リードタイムの短縮は困難である。

【0009】そこで、本発明者らは、例えば特願平9-347678号にあるように、異方性導電接着剤等を用いてヘッドスライダをサスペンションに固着すると同時に、両者を電氣的に接続する方法を提案している。この方法によれば、1つの工程のみによって、ヘッドスライダとサスペンションとの接着および両者間の導通の確保を実現することができるため、製造リードタイムの短縮が可能である。

【0010】しかしながら、この方法では、良好な作業性と十分な接着強度とを確保しつつ効果的な静電破壊防止を達成することは、次の点で必ずしも容易とはいえない。それは、絶縁性の接着用樹脂に銀粉等の導電性材料を練り込むことにより異方性導電接着剤を構成するようにしていることに起因する。つまり、異方性導電接着剤中の導電性材料の含有量を増加させると、接着剤としての粘度が大きくなって作業性が悪化すると共に、接着力が低下して耐久性の向上が困難となり、一方、異方性導電接着剤中の導電性材料の含有量を少なくすると、導電性が低下（抵抗が増加）してヘッドスライダとサスペンションとの間の十分な導通が得られないのである。

【0011】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、製造工程の簡略化、作業性の改善および耐久性の向上を実現しつつ、ヘッド素子の静電破壊の効果的な防止を可能とするヘッドスライダ支持体およびヘッド装置、ならびにこれらの製造方法を提供するこ

とにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のヘッドスライダ支持体は、ヘッド素子を有するヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材と、スライダ支持部材の上に延在するように形成され、ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンとを備えている。

【0013】本発明のヘッドスライダ支持体では、ヘッドスライダがスライダ支持部材上に搭載された場合に、スライダ支持部材の上に延在するように形成された導電パターンによって、ヘッドスライダが接地電位に保たれる。

【0014】また、本発明のヘッドスライダ支持体では、さらに、スライダ支持部材の表面上に選択的に形成され、ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保する絶縁性のスペーサを備えるようにしてもよい。この場合には、スライダ支持部材の少なくとも表面が接地電位に保たれるようにし、さらに、スペーサの上面からスライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように導電パターンを形成するようにしてもよい。ここで、スペーサは、複数の部分に分割されたパターンとしても形成可能である。

【0015】本発明のヘッド装置は、ヘッド素子を有するヘッドスライダと、ヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材と、スライダ支持部材の上に延在するように形成されると共に、ヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンとを備えている。本発明のヘッド装置では、スライダ支持部材の上に延在するように形成された導電パターンによって、ヘッドスライダが接地電位に保たれる。

【0016】本発明のヘッド装置では、さらに、スライダ支持部材の表面上に選択的に形成され、ヘッドスライダとスライダ支持部材との間に接着剤充填用の空間を確保する絶縁性のスペーサを備えるようにしてもよい。この場合には、スライダ支持部材の少なくとも表面を接地電位に保つようにしてもよい。さらに、スペーサの上面からスライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように導電パターンを形成してもよい。そして、ヘッドスライダが接着剤充填用の空間に充填された接着剤によってスライダ支持部材に固着されるようにしてもよい。ここで、スペーサは、複数の部分に分割されたパターンとしても形成可能である。また、接着剤は、導電性を有するのが好適であり、例えば、少なくとも銀を含有する樹脂により構成可能である。

【0017】また、本発明のヘッドスライダ支持体またはヘッド装置では、導電パターンが、ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程により形成されたものであるようにしても

よい。

【0018】また、本発明のヘッドスライダ支持体またはヘッド装置では、スペーサが、ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンをスライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程により形成されたものであるようにしてもよい。

【0019】また、本発明のヘッドスライダ支持体またはヘッド装置では、導電パターンが少なくとも一層の導電性薄膜を含むものであるようにすることが可能である。ここで、導電性薄膜は金属により形成可能であり、また、この金属としては、銅または金の少なくとも一方を含むものが好適である。

【0020】また、本発明のヘッドスライダ支持体またはヘッド装置では、スペーサが絶縁性樹脂からなるものであるように構成することが可能である。絶縁性樹脂としては、例えばポリイミドを使用するのが好適である。

【0021】本発明に係るヘッドスライダ支持体の製造方法は、ヘッド素子を有するヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材を形成する工程と、スライダ支持部材の上に、ヘッドスライダが搭載された場合にヘッドスライダを接地電位に保つ導電パターンを形成する工程とを含むものである。

【0022】本発明に係るヘッド装置の製造方法は、ヘッド素子を有するヘッドスライダを製造する工程と、ヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材を製造する工程と、スライダ支持部材の上に、ヘッドスライダを接地電位に保つための導電パターンを形成する工程とを含むものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0024】[本発明の実施の形態に係るヘッド装置] 図5は、本発明の一実施の形態に係るヘッド装置が適用される磁気ディスク装置の外観構成を表すものである。この磁気ディスク装置は、基体上にヘッドコア部が形成されてなる磁気ヘッドスライダ（以下、単に磁気ヘッドまたはヘッドとも記す。）11と、記録媒体としての磁気ディスク（以下、単にディスクとも記す。）110とを備えている。磁気ディスク110は、スピンドルモータ111により回転するようになっている。磁気ヘッドスライダ11は、一端側が駆動アーム131に取り付けられたサスペンション12の他端側の先端部によって担持され、磁気ディスク110の表面に対向して配置されている。駆動アーム131は、例えばアルミニウムを用いたダイキャストで構成される。

【0025】この磁気ディスク装置はまた、駆動アーム131の基部側に、磁気ディスク110のトラック上における磁気ヘッドスライダ11の位置決めを行うためのキャリッジ部120を備えている。キャリッジ部120

は、回転軸121と、回転軸121を中心として回転可能に設けられたキャリッジ122と、ボイスコイルモータ等からなるアクチュエータ123とを含んで構成されている。アクチュエータ123は、キャリッジ122を回転軸121を中心として回転させるように駆動し、これにより、磁気ヘッドスライダ11は磁気ディスク110の半径方向に移動可能になっている。ここで、磁気ヘッドスライダ11およびサスペンション12が本発明に係るヘッド装置の主要部分を構成している。

【0026】なお、図5では、1つの磁気ヘッド装置10のみを図示し、他を省略しているが、実際には、複数の磁気ディスク110の各面ごとに1つずつ磁気ヘッド装置が設けられるようになっている。

【0027】図1ないし図4は、本発明の一実施の形態に係るヘッド装置の要部を表すものであり、具体的には、図5に示した磁気ヘッドスライダ11およびサスペンション12の一部の構成を表す。なお、本発明の実施の形態に係るヘッドスライダ支持体は、本実施の形態に係るヘッド装置によって具現化されるので、以下併せて説明する。ここで、図1は、磁気ヘッドスライダ11の記録媒体対向面（以下、エアベアリング面という。）11bを上に向けて磁気ヘッド装置を配置した場合において、その要部を斜め上方から俯瞰した状態を表す。図2は図1のII-II線矢視方向の断面構成を表し、図3は上から見た平面構造を表す。また、図4は、図3におけるIV-IV線矢視方向の断面構成を表すものである。なお、図3では、磁気ヘッドスライダ11の図示を省略し、その搭載位置を仮想線（二点鎖線）で表している。

【0028】図1および図2に示したように、この磁気ヘッド装置10は、磁気ヘッドスライダ11と、磁気ヘッドスライダ11を支持するためのサスペンション12とを備えている。サスペンション12は、弾性支持体としてのフレクチャー12Aと、剛性支持体としてのロードビーム12Bとを含んで構成されている。ここで、磁気ヘッドスライダ11が本発明における「ヘッドスライダ」に対応し、サスペンション12が本発明における「スライダ支持部材」に対応する。

【0029】図1に示したように、磁気ヘッドスライダ11は、ほぼ直方体の形状を有し、その一方の側端面である素子形成面11aには、磁気ヘッド素子14および信号入出力用のボンディングパッド15a～15dがそれぞれ形成されている。磁気ヘッド素子14は、例えば、書き込み用の誘導型磁気変換素子もしくは読み出し用の磁気抵抗素子（MR（Magnetoresistive）素子）、またはその双方を含む。ここで、磁気ヘッド素子14が本発明における「ヘッド素子」に対応する。

【0030】サスペンション12の一部を構成するフレクチャー12Aは、例えば、厚さ約25 μ mの薄いステンレス鋼板によって形成されると共に、ロードビーム12Bの先端部分に固定されており、磁気ヘッドスライダ

11と一体にジンバル動作をするようになっている。フレクチャー12A上には、絶縁パターン31f（図3および図4）を介して入出力信号線としての4本のリードパターン16a～16dが、ほぼその全長に渡って形成されている。なお、図1および図2では、絶縁パターン31fの図示を省略している。ここで、リードパターン16a～16dが本発明における「配線パターン」に対応し、絶縁パターン31fが本発明における「絶縁パターン」に対応する。

【0031】リードパターン16a～16dは、銅（Cu）もしくは金（Au）、または、銅および金を積層した薄膜パターンからなり、各々の一端部は、フレクチャー12A上に形成された4つのボンディングパッド17a～17dにそれぞれ接続されている。リードパターン16a～16dの各他端部は、外部回路と接続するための薄膜パターンによる接続端子（図示せず）に接続されている。ボンディングパッド17a～17dは、それぞれ例えば金ボール21等によって、磁気ヘッドスライダ11側のボンディングパッド15a～15dに電氣的に接続されている。なお、図1では金ボール21の図示を省略している。

【0032】ロードビーム12Bは、例えば、約62～76 μ mの厚いステンレス鋼板によって形成されている。フレクチャー12Aは、このロードビーム12Bに対して、レーザ溶接等による複数のスポット溶接点（例えば点18）において固着されている。ロードビーム12Bの先端部近傍には、磁気ヘッドスライダ11の背面11cを押圧するための凸状の突起（ディンプル）19が設けられている。ディンプル19は、磁気ヘッドスライダ11の背面11cが固着された、フレクチャー12Aのジンバル部12Aaに点で当接し、磁気ヘッドスライダ11がディスクから浮上する方向（図の下方）に移動するのを抑制している。

【0033】図3および図4に示したように、フレクチャー12Aの一部をなすジンバル部12Aaの表面のうち、磁気ヘッドスライダ11が載置されることとなる領域には、例えばポリイミドあるいはアクリル等の絶縁性樹脂からなる一群のスペーサ31a～31eが所定のパターンをなして選択的に形成されている。スペーサ31a～31eは、磁気ヘッドスライダ11をフレクチャー12Aのジンバル12Aa上に載置したときに、磁気ヘッドスライダ11の背面11cがジンバル12Aaの上と平行になるようにするためのものである。すなわち、仮にスペーサ31a～31eを設けずに、接着剤を介して磁気ヘッドスライダ11をジンバル12Aa上に直接載置した場合には、磁気ヘッドスライダ11は、最大で接着剤の厚み分だけ傾いた状態でジンバル12Aaに固着されてしまう可能性があるが、本実施の形態におけるように、スペーサ31a～31eによって磁気ヘッドスライダ11とジンバル部12Aaとの間に予め接着

剤充填用の空間を確保しておけば、そのようなことが回避されるのである。スペーサ31a~31eは、例えば後述するように、絶縁パターン31fと同一の絶縁性材料および同一の工程によって形成されるようにするのが好適であり、その厚さは、例えば10~20 μ m程度とされる。ここで、スペーサ31a~31eが本発明における「絶縁性のスペーサ」に対応する。

【0034】本実施の形態において、スペーサ31a、31cは共に凸字形の平面形状を有し、それぞれの凸側が向かい合うようにして配置されている。また、スペーサ31b、31dは共に長矩形の平面形状を有し、スペーサ31a、31cの凸部分を両側から挟み込むようにして配置されている。また、スペーサ31eは、ほぼ円形の平面形状を有し、スペーサ31a~31dによって囲まれた領域のほぼ中央部（具体的には、ロードビーム12Bのディンプル19に対応した位置）に配置されている。但し、これらのスペーサ31a~31eの配置は、図3に示したパターンには限定されず、適宜変更可能である。

【0035】図3および図4に示したように、スペーサ31a~31eの上面からその側面を経てジンバル部12Aaの表面にかけての広い領域は、選択的に形成された、極めて電気抵抗の小さい導電パターン32によって覆われている。この導電パターン32は、例えば、銅（Cu）からなる薄膜と金（Au）からなる薄膜とを積層して形成される。但し、その他の金属を用いた構成としてもよい。スペーサ31a~31eの上には、導電パターン32を介して磁気ヘッドスライダ11が載置されている。この磁気ヘッドスライダ11は、スペーサ31a~31eによって囲まれた凹部空間に充填された接着剤33によってジンバル部12Aaに固着されている。この状態において、磁気ヘッドスライダ11の背面11cは導電パターン32に密着している。このため、磁気ヘッドスライダ11の背面11cは、導電パターン32を介してジンバル部12Aaと電氣的に接続される。ここで、導電パターン32が本発明における「導電パターン」に対応する。

【0036】上述したように磁気ヘッドスライダ11側のボンディングパッド15a~15dと、フレクシャー12A側のボンディングパッド17a~17dとの間には、それぞれ、金（Au）ボール21によりボンディング接続されている。

【0037】ジンバル部12Aaを含むフレクシャー12Aは、その基部が、図1に示した駆動アーム131等を介して磁気ディスク装置の筐体140に電氣的に接続されている。この筐体140は接地電位に保たれている。このため、磁気ヘッドスライダ11側において静電気が発生した場合には、磁気ヘッドスライダ11の背面11cから導電パターン32およびフレクシャー12Aを介して、接地されたディスク装置の筐体140側へ静

電気が流れるようになっている。

【0038】接着剤33としては、導電性の接着剤を用いるのが好ましい。但し、非導電性の接着剤であってもよい。導電パターン32によって磁気ヘッドスライダ11の背面11cとジンバル部12Aaとの間が電氣的に接続するからである。

【0039】導電性の接着剤としては、等方性導電樹脂系の接着剤を用いるのが好ましいが、異方性導電樹脂系の接着剤を用いてもよい。ここで、等方性導電樹脂系の接着剤は、接着剤層中に導電性充填剤を十分多く混入し、この導電性充填剤の互いの接触により導電性が付与されたものである。これに対して異方性導電樹脂系の接着剤は、等方性導電樹脂系の接着剤と異なり、接着剤層中の導電性充填剤の量を極力抑えつつ接着剤層を薄くしたものである。この異方性導電樹脂系の接着剤では、厚さ方向では導電性充填剤同士の接触により導通状態になる一方、長手方向（水平方向）では、導電性充填剤同士の接触があまりないため非導通の状態となる。

【0040】等方性導電樹脂系の接着剤の接着剤層の材料としては、例えば、紫外線照射により硬化する紫外線硬化樹脂や加熱により硬化する熱硬化性樹脂、例えばエポキシ樹脂が挙げられる。また、導電性充填剤としては、例えば銀（Ag）などの金属粒子や金属被膜プラスチック粒子が挙げられる。導電性充填剤の粒子としては、例えば銀の場合、平均粒径が0.5~2 μ m程度の粒子状のもの、あるいは平均粒径が5~10 μ m程度の鱗片状のものをを用いるのが望ましい。

【0041】一方、異方性導電樹脂系の接着剤の接着剤層の材料としては、例えば紫外線照射および加熱により硬化する熱硬化性樹脂、例えばエポキシ樹脂が挙げられる。また、導電性充填剤としては例えば銀（Ag）などの金属粒子や金属被膜プラスチック粒子が挙げられる。導電性充填剤の粒子の大きさは、例えば銀の場合、平均粒径が3 μ m、最大粒径が10 μ m程度が望ましい。アクリル樹脂に銀粉が混入された異方性導電樹脂系の接着剤は、例えば銀粉、ウレタンアクリレートおよびアクリル酸エステルを混合することにより作製することができる。この異方性導電樹脂は、例えば2.0kg重/cm²の荷重をかけた状態で、例えば積算光量3000mJ/cm²の紫外線照射を行い、更に、例えば温度120°Cで30分加熱することにより硬化する。例えば異方性導電樹脂系の接着剤としては、アクリル樹脂に銀粉が約40~60%混入されたものが使用可能である。

【0042】次に、以上のような構成の磁気ヘッド装置の作用を説明する。

【0043】この磁気ディスク装置10では、以下のようにして情報の記録・再生が行われる。すなわち、図5において、磁気ディスク110が回転していない時には、サスペンション12によって押圧された磁気ヘッドスライダ11と磁気ディスク110とが接触している。

磁気ディスク110を回転させると、磁気ヘッドスライダ11と磁気ディスク110との間に空気流が生じ、それに伴い揚力が生じる。これにより、磁気ヘッドスライダ11は磁気ディスク110の表面から離れて浮上し、揚力とサスペンション12の押圧力との釣り合いによって微小間隔を保持しながら磁気ディスク110上を相対的に移動し、磁気ディスク110に対する情報の記録・再生を行う。なお、このような記録・再生方法は、CS S (Contact-Start-Stop) 方式と呼ばれている。

【0044】磁気ヘッドスライダ11のエアベアリング面と磁気ディスク110の表面との間の摺動や、高速回転する磁気ディスク110の表面に対して磁気ヘッドスライダ11の浮上量が非常に小さいこと等に起因して、静電気が発生すると、この静電気は、磁気ヘッドスライダ11の背面11cから、導電パターン32（接着剤33が導電性のものである場合には、導電パターン32および接着剤33）を介して、ジンバル部12Aaへ流れ、さらに、駆動アーム131を介して磁気ディスク装置の接地された筐体140へと流れる。これにより、磁気ヘッドスライダ11の磁気ヘッド素子14が静電気の影響によって破壊されるのを回避できる。なお、接着剤33として導電性のもを用いた場合には、上記のようにこの接着剤33もまた、静電気が磁気ヘッドスライダ11の背面11cからジンバル部12Aaに流れる作用に寄与するので、より好適である。

【0045】このように、本実施の形態の磁気ヘッド装置によれば、磁気ヘッドスライダ11が載置されるスペーサ31a～31eの上面とジンバル部12Aaの表面とを繋ぐ導電パターン32を設け、この導電パターン32を介して絶縁性のスペーサ31a～31e上に磁気ヘッドスライダ11を載置して固着する構造としたので、導電性接着剤のみによって磁気ヘッドスライダ11とジンバル部12Aaとを接続する場合に比べて、磁気ヘッドスライダ11の接地性が良くなり、磁気ヘッドスライダ11の磁気ヘッド素子14が静電気の影響で破壊されるのを確実に防止できる。また、磁気ヘッドスライダ11をジンバル部12Aaに接着するだけで、磁気ヘッドスライダ11が接地に接続されるので、接着後に磁気ヘッドスライダ11の外周部に接地接続部を形成するという別工程が不要となる。

【0046】また、導電パターン32の存在により、接着剤33として、導電性充填剤を全く含まない非導電性接着剤や、導電性充填剤の含有量が少なく導電性が低い（すなわち、電気抵抗が比較的大きい）導電性接着剤を使用しても、十分な接地効果が得られる。このため、接着力の低下による耐久性の劣化という問題が生じない。すなわち、十分な接着強度を確保しつつ効果的な静電破壊防止を達成することが可能となる。

【0047】〔本発明の実施の形態に係るヘッド装置の製造方法〕次に、本実施の形態に係るヘッド装置の製造

方法を説明する。なお、本実施の形態に係るヘッドスライダ支持体の製造方法は、本実施の形態に係るヘッド装置の製造方法によって具現化されるので、以下併せて説明する。

【0048】本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の製造方法では、まず、フォトリソグラフィ技術を用いた薄膜工程により、アルティック ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiC}$) からなる基体上に、書き込み用の誘導型磁気変換素子および読み出し用の磁気抵抗素子を含む磁気ヘッド素子14を形成したのち、エアベアリング面の研磨工程や機械加工による素子分割工程等を経て、磁気ヘッドスライダ11を形成する。なお、エアベアリング面11bに保護膜としDLCを形成してもよい。

【0049】次に、サスペンション12のフレクチャー12Aにおけるディスク対向面に、例えば印刷法やシート貼付法等により、ポリイミド等からなる絶縁パターン31fおよびスペーサ31a～31eを同時に形成する。スペーサ31a～31eおよび絶縁パターン31fの厚さは、例えば、上記のように10～20 μm 程度とする。

【0050】次に、例えばスパッタリング、蒸着法等の気相成長法、あるいは電解めっき法等の液相成長法により、絶縁パターン31fの上にリードパターン16a～16dおよびボンディングパッド17a～17dを選択的に形成する。これと同時に、スペーサ31a～31eの上面からその側面を経てジンバル部12Aaの表面にかけての所定の領域に、導電パターン32を選択的に形成する。導電パターン32は、リードパターン16a～16dおよびボンディングパッド17a～17dと同じ材料を用いて同一工程で形成する。例えば、上記したように銅および金の2層構造とし、その厚さは、例えば2～3 μm とする。

【0051】次に、ジンバル部12Aa上のスペーサ31a～31eによって囲まれた領域に、例えばマイクロディスペンサや印刷法等により、例えば紫外線硬化型の等方性導電樹脂系接着剤を選択的に塗布する。但し、上記したように、等方性非導電樹脂系接着剤を用いてもよい。なお、接着剤33は磁気ヘッドスライダ11側に塗布してもよく、また磁気ヘッドスライダ11側およびジンバル部12Aa側の双方に塗布するようにしてもよい。

【0052】次に、磁気ヘッドスライダ11をフレクチャー12Aのジンバル部12Aaの上に位置決めして載置し、その後、磁気ヘッドスライダ11に所定の荷重（例えば約2.0 kgf/cm^2 ）をかけた状態で、接着剤33に対して紫外線を照射すると共に所定の温度で加熱を行うことにより、接着剤33を硬化させる。これにより、磁気ヘッドスライダ11がジンバル部12Aaに固定されると共に、磁気ヘッドスライダ11の背面11cとジンバル部12Aaとの間が確実に電氣的に接続

される。

【0053】次に、磁気ヘッドスライダ11側のボンディングパッド15a～15dとフレクチャー12A側のボンディングパッド17a～17dとを金ボール21を用いたボンディングにより接続する。

【0054】なお、こののち、必要に応じて、ボールボンディング部を保護するために紫外線硬化樹脂（UV樹脂）を塗布し、紫外線照射および加熱処理により硬化させるようにしてもよい。

【0055】このように本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の製造方法によれば、スペーサ31a～31eの上面とジンバル部12Aaの表面とを繋ぐ導電パターン32を形成したのちに、接着剤33によって磁気ヘッドスライダ11をフレクチャー12Aのジンバル部12Aaに接着し、固定するようにしたので、接着剤33が導電性を有するものか否かにかかわらず、磁気ヘッドスライダ11の背面11cを、導電パターン32およびフレクチャー12Aを介して、確実に接地接続することができる。このため、使用時における磁気ヘッド素子14の静電破壊を効果的に防止することが可能である。

【0056】また、本実施の形態によれば、導電パターン32の存在により、接着剤33として、導電性充填剤を全く含まない非導電性接着剤や、導電性充填剤の含有量が少なく導電性が低い（すなわち、電気抵抗が比較的大きい）導電性接着剤を使用しても、十分な接地効果が得られる。このため、接着剤としての粘度が大きくなり、塗布性がよい。すなわち、良好な作業性を維持しつつ、効果的な静電破壊防止を達成可能である。

【0057】また、本実施の形態では、磁気ヘッドスライダ11が載置される絶縁性のスペーサ31a～31eの形成を、絶縁パターン31fの形成と同一工程において同一材料を用いて行うようにしたので、製造工程が簡略化する。

【0058】さらに、本実施の形態では、導電パターン32の形成を、リードパターン16a～16dおよびボンディングパッド17a～17dの形成と同一工程において同一材料を用いて行うようにしたので、この点でも製造工程が簡略化する。

【0059】また、本実施の形態では、接着剤により磁気ヘッドスライダ11をジンバル部12Aaに固着するようにしているので、従来の異方性導電シートのように予めフィルム状に形成されたものを用いた場合に仮接着および本接着の2段階の接着工程が必要であったのに対して、上述のように接着工程は1回で済む。したがって、異方性導電シートを用いた場合に比べてもリードタイムを短縮できる。さらに、従来とは異なり、1つの工程のみによって、ヘッドスライダとサスペンションとの接着および両者間の導通の確保を実現することができる。

【0060】以上実施の形態を挙げて本発明を説明した

が、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく種々変形可能である。例えば、上記実施の形態においては、磁気ヘッドスライダ11が載置されてこれを支持する絶縁性のスペーサは、図3に示したような平面形状パターンのスペーサ31a～31eには限定されず、他の平面形状パターンを有するものであってもよい。

【0061】また、図3において、導電パターン32は、その全体にわたって切り欠き穴（開口部）のない一体物として形成されており、接着剤33が、ジンバル部12Aaの表面に密着形成された導電パターン32にのみ接触するような構成としたが、本発明はこれに限定されない。例えば、導電パターン32に、1または複数の開口パターンを設け、この開口パターンを介して接着剤33がジンバル部12Aaの表面に直接接触するようにしてもよい。この場合には、ジンバル部12Aaの表面と導電パターン32との密着力があまり大きくなっても、磁気ヘッドスライダ11とジンバル部12Aaとの固着力を確保することができる。また、導電パターン32を、複数の部分に分割するようにしてもよい。

【0062】また、本実施の形態では、サスペンション12は、ジンバル部12Aaを有するフレクチャー12Aとロードビーム12とを含む構造としたが、本発明はこれに限らず、他の構造のサスペンションを用いた場合にも適用可能である。

【0063】また、本実施の形態では、ヘッド装置が磁気ヘッド装置である場合について説明したが、このほかの記録再生装置、例えば光磁気ヘッド装置や光ヘッド装置にも適用可能である。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし請求項16のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体、請求項17ないし請求項35のいずれか1に記載のヘッド装置、請求項36ないし請求項39のいずれか1に記載のヘッドスライダ支持体の製造方法、または請求項40ないし請求項43のいずれか1に記載のヘッド装置の製造方法によれば、ヘッドスライダを支持する基材としてのスライダ支持部材の上に、ヘッドスライダを接地電位に保つための導電パターンを形成するようにしたので、ヘッドスライダは、それがスライダ支持部材の上に固着された段階で自動的に接地に接続されるようになる。したがって、ヘッドスライダ支持体へのヘッドスライダの搭載作業とは別個に接地作業を行う必要がない。したがって、製造を簡略化しつつ、ヘッドスライダの接地接続が可能となるという効果を奏する。

【0065】特に、請求項8記載のヘッドスライダ支持体、請求項24記載のヘッド装置、請求項37記載のヘッドスライダ支持体の製造方法、または請求項41記載のヘッド装置の製造方法によれば、さらに、スライダ支持部材の表面上に絶縁性のスペーサを設けると共に、スライダ支持部材の少なくとも表面を接地電位に保ち、か

つスペーサの上面からスライダ支持部材の表面にかけての領域を連続的に覆うように導電パターンを形成するようにしたので、スペーサによって接着剤充填用空間が十分確保されると共に、ヘッドスライダがスペーサ上に載置固定されたものであるにもかかわらず、導電パターンによって、スライダ支持部材の表面とヘッドスライダとの間が電氣的に接続されるようになる。すなわち、上記の接着剤充填用空間に充填される接着剤の性状（導電性か否か）に関わりなく、ヘッドスライダの接地接続が可能になるという効果を奏する。

【0066】また、請求項2もしくは9記載のヘッドスライダ支持体、請求項18もしくは25記載のヘッド装置、請求項39記載のヘッドスライダ支持体の製造方法、または、請求項43記載のヘッド装置の製造方法によれば、ヘッド素子に対する入出力信号を伝達するための配線パターンと同一の材料および工程によって導電パターンを形成するようにしたので、製造工程が簡略化する。

【0067】また、請求項13記載のヘッドスライダ支持体、請求項32記載のヘッド装置、請求項38記載のヘッドスライダ支持体の製造方法、または、請求項42記載のヘッド装置の製造方法によれば、スペーサを、配線パターンをスライダ支持部材から絶縁するために設けられる絶縁パターンと同一の材料および工程によって形

成するようにしたので、製造工程がより簡略化する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る磁気ヘッド装置の外観構成を表す斜視図である。

【図2】図1のII-II線矢視方向の断面構成を表す図である。

【図3】図1に示した磁気ヘッド装置の平面構成を表す図である。

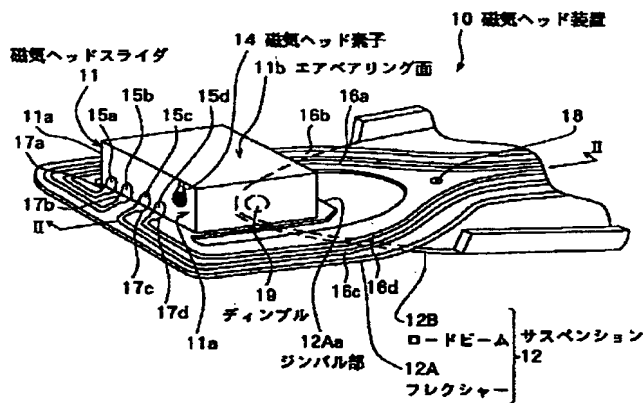
【図4】図3のIV-IV線矢視方向の断面構成を表す図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係るヘッド装置が適用される磁気ディスク装置の外観構成を表す斜視図である。

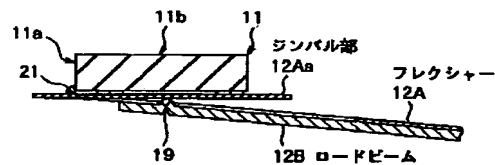
【符号の説明】

10…磁気ヘッド装置、11…磁気ヘッドスライダ、11a…素子形成面、11b…エアベアリング面、11c…背面、12…サスペンション、12A…フレクチャー、12Aa…ジンバル部、12B…ロードビーム、14…磁気ヘッド素子、15a～15d…ボンディングパッド、16a～16d…リードパターン、17a～17d…ボンディングパッド、31a～31e…スペーサ、31f…絶縁パターン、32…導電パターン、33…接着剤、110…磁気ディスク。

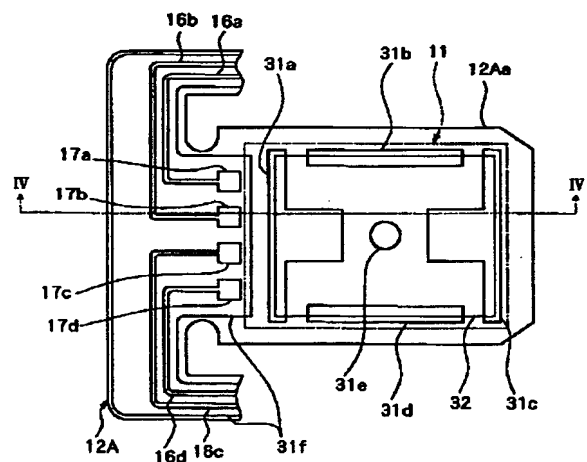
【図1】



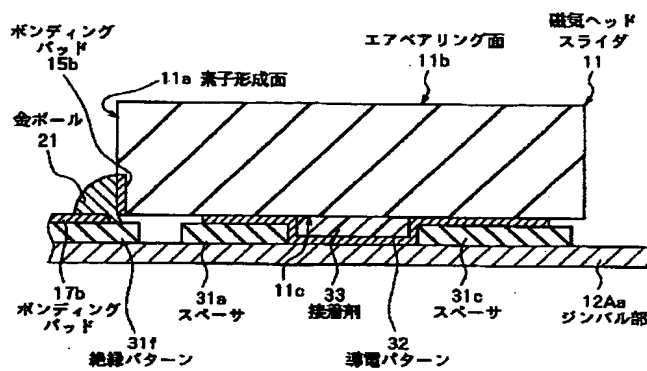
【図2】



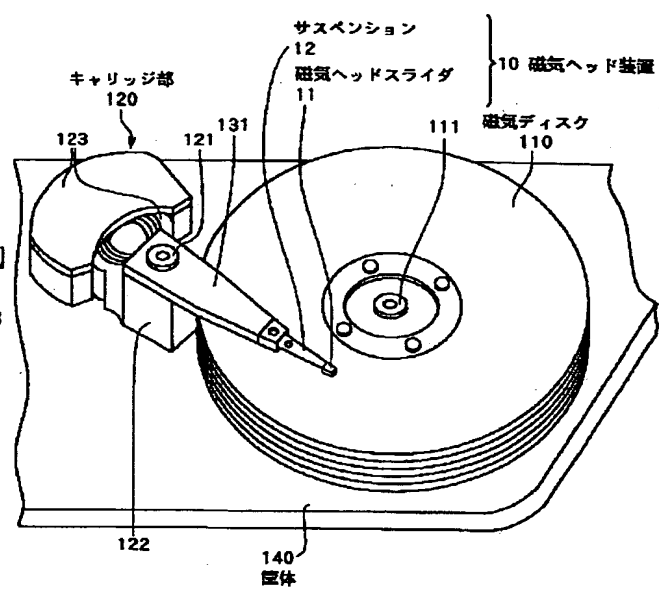
【図3】



【図 4】



【図 5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)